

Biodiversidad meiofaunal de las playas de Los Abrigos del Porís y de Los Cristianos en la isla de Tenerife. Estructura y dinámica de sus comunidades

R. Riera Elena, J. Núñez, M.C. Brito

Departamento de Biología Animal, Universidad de La Laguna. 38206 La Laguna, Tenerife, Canarias. España

➤ Recibido el 26 de enero de 2006, aceptado el 25 de agosto de 2006.

Biodiversidad meiofaunal de las playas de Los Abrigos del Porís y de Los Cristianos en la isla de Tenerife. Estructura y dinámica de sus comunidades. Se analizan las variaciones estacionales de la estructura meiofaunal de dos playas de la isla de Tenerife (Los Abrigos del Porís y Los Cristianos), desde mayo de 2000 hasta abril de 2001. En cada una de las localidades, se seleccionaron dos puntos de muestreo, uno en el intermareal inferior y otro en el submareal somero (3 m de profundidad). El intermareal de Los Abrigos del Porís estuvo caracterizado por la presencia de arenas medias, y la estructura meiofaunal estuvo dominada por los copéodos harpacticoides. Las especies más abundantes fueron el copéodo *Ectinosomatidae* sp. 1 y el poliqueto *Microphthalmus pseudoaberrans*. El submareal de Los Abrigos del Porís se caracterizó por una alternancia de arenas finas y medias, siendo los nematodos el grupo taxonómico más abundante. Las especies más abundantes fueron los nematodos *Siphonolaimus* sp1 y *Siphonolaimus* sp2. El intermareal de Los Cristianos se caracterizó por una dominancia de arenas finas, siendo los nematodos el grupo taxonómico más abundante. En la segunda quincena de noviembre se produjo un cambio drástico en la estructura meiofaunal debido al aporte terrígeno procedente de un barranco adyacente. Las especies más abundantes fueron *Odontophora* sp. 3 y *Theristus* sp. El submareal de Los Cristianos se caracterizó por la presencia de arenas finas, siendo los nematodos en la estructura meiofaunal. Las especies más abundantes fueron los nematodos *Daptonema hirsutum*, *Pomponema sedecima* y *Oncholaimellus calvadosicus*. Se realiza una correlación entre los factores abióticos analizados (granulometría, materia orgánica, nitrógeno y carbonatos) y las especies meiofaunales más abundantes en cada una de las estaciones de muestreo.

Palabras clave: Meiofauna, nematodos, intermareal, submareal, aporte terrígeno, Tenerife, Islas Canarias.

Meiofaunal diversity from Los Abrigos del Porís and Los Cristianos beaches (Tenerife, Canary Islands). Community structure and seasonal variations. Two localities, Los Abrigos del Porís and Los Cristianos, of the south coast of Tenerife were sampled from May 2000 and April 2001 in order to describe seasonal variations of the meiofaunal community. In each locality, two stations were selected, one in the lower intertidal and one in the shallow subtidal (3 m deep). The intertidal of Los Abrigos del Porís was characterized by medium sands that were dominated by harpacticoid copepods, being the most abundant species the copepod *Ectinosomatidae* sp1 and the polychaete *Microphthalmus pseudoaberrans*. The subtidal of Los Abrigos del Porís was characterized by fine and medium sands, and nematodes dominated the meiofauna structure, being *Siphonolaimus* sp1 and *Siphonolaimus* sp2 the most dominant species. The intertidal of Los Cristianos was characterized by fine sands, being the nematodes the dominant taxonomic group. In the first fortnight of November a run-off from an adjacent ravine triggered an abrupt change in the meiofaunal structure of the sediments. The most abundant species were the nematodes *Odontophora* sp. 3 and *Theristus* sp. The subtidal of Los Cristianos was characterized by fine sands, being dominated by nematodes. The most dominant species were *Daptonema hirsutum*, *Pomponema sedecima* and *Oncholaimellus calvadosicus*.

A correlation is provided between abiotic factors (granulometry, organic matter, carbonates and nitrogen) and the most abundant species of the four stations.

Key words: Meiofauna, nematodes, intertidal, subtidal, run-off, Tenerife, Canary Islands.

Introducción

Los fondos arenosos marinos se caracterizan por la presencia, a primera vista, de pocos seres vivos macroscópicos, habitando la mayoría de los organismos en los espacios que existen entre los granos de sedimento. Estas comunidades infaunales están integradas por dos componentes: macrofaunal y meiofaunal, que se definen a partir del diámetro de luz del tamiz utilizado para el procesamiento de las muestras; la fracción macrofaunal queda retenida en un tamiz de 0,5 mm de luz y la fracción meiofaunal en una luz de malla de 42-63 μm . En términos de grupos taxonómicos, la comunidad meiofaunal está formada por hasta 20 phyla (**Tabla 1**), caracterizándose por presentar una alta densidad de ejemplares, gran diversidad de especies y disparidad de formas (Platt, 1989). Del total de grupos con representantes meiofaunales sólo cinco de ellos son exclusivamente intersticiales: gnatostomúlidos, quinorrincos, loricíferos, gastrotricos y tardígrados.

Los grupos taxonómicos más importantes, en términos de abundancia, son en orden decreciente: nematodos, copépodos, turbelarios, poliquetos, gastrotricos y oligoquetos. Los nematodos han representado, en algunas ocasiones, más del 90% de la abundancia total de la meiofauna (McIntyre, 1971), siendo más abundantes en sedimentos finos al contrario que otros grupos como los copépodos con abundancias mayores en sedimentos de mayor grosor, como las gravas y arenas gruesas (Hicks y Coull, 1983).

El objeto principal de este estudio fue conocer y caracterizar las comunidades y poblaciones que conforman la fauna intersticial de los ambientes intermareales y submareales someros (3 metros de profundidad) de dos playas de la isla de Tenerife. Este trabajo ha sido desarrollado en la Playa de Los Abrigos (costa SE de Tenerife) y en la Playa de Los Cristianos (costa SW de Tenerife). Estas playas fueron seleccionadas debido a su naturaleza (arenas de origen volcánico en Los Abrigos y arenas de origen sedimentario en Los Cristianos) y baja exposición a la dinámica marina que permite el asentamiento de arena durante todos los meses años, así como la afluencia de bañistas (baja aglomeración en Los Abrigos y alta aglomeración en Los Cristianos).

Tabla 1. Grupos taxonómicos del reino animal con representantes de vida libre y/o parásita simbiote. En negrita, phyla con especies meiofaunales. En negrita y cursiva, phyla exclusivamente intersticiales. ü, presencia; ✓, ausencia, ✖. Dentro del grupo de los artrópodos se incluyen: Acari, Amphipoda, Collembola, Copepoda, Cumacea, Halacaroida, Isopoda, Mystacocarida, Mysidacea, Ostracoda, Palpigrada, Pycnogonida, Sincarida, Tanaidacea, Tantulocarida, con especies intersticiales, y Thermosbanacea y Mystacocarida con un 100% de sus representantes intersticiales (modificado de Higgins & Thiel, 1988; Giere, 1993).

PHYLUM	VIDA LIBRE			VIDA PARÁSITA/SIMBIONTE
	MARINO	DULCIACUÍ-COLA	TERRESTRE	
Porifera	✓	✓	×	×
Placozoa	✓	×	×	×
Cnidaria	✓	✓	×	✓
Ctenophora	✓	×	×	×
Plathelmintha	✓	✓	✓	✓
Orthonectida	×	×	×	✓
Rhombozoa	×	×	×	✓
Cycliophora	×	×	×	✓
Acanthocephala	×	×	×	✓
Nemertea	✓	✓	✓	✓
Nematomorpha	×	×	×	✓
Nematoda	✓	✓	✓	✓
<i>Gnathostomulida</i>	✓	×	×	×
<i>Kinorhyncha</i>	✓	×	×	×
<i>Loricifera</i>	✓	×	×	×
Rotifera	✓	✓	✓	✓
Gastrotricha	✓	✓	×	×
Entoprocta	✓	✓	×	✓
Priapulida	✓	×	×	×
Chaetognatha	✓	×	×	×
Pogonophora	✓	×	×	×
Echiura	✓	×	×	×
Sipuncula	✓	×	×	×
Annelida	✓	✓	✓	✓
Artropoda*	✓	✓	✓	✓
Tardigrada	✓	✓	✓	×
Onychophora	×	×	✓	×
Mollusca	✓	✓	✓	✓
Phoronida	✓	×	×	×
Bryozoa	✓	✓	×	×
Brachiopoda	✓	×	×	×
Echinodermata	✓	×	×	×
Hemichordata	✓	×	×	×
Chordata	✓	✓	✓	✓

Materiales y Métodos

El muestreo se llevó a cabo desde mayo de 2000 hasta abril de 2001 con una periodicidad mensual en las cuatro estaciones de estudio (**Fig. 1**). Se recolectaron muestras con la ayuda de tubos de 4,5 cm de diámetro interno ("cores") que se introdujeron en el sedimento a una profundidad de 30 cm, proporcionando un volumen de muestra de 475 cm³. En cada estación se recogieron 6 muestras, 5 destinadas al estudio faunístico y una para el análisis del sedimento. Después de clavar el cilindro, se cierra la abertura superior con una tapa a presión y, posteriormente, se extrae tapando rápidamente la abertura inferior del tubo, para evitar pérdidas de sedimento. El vaciado de los cilindros de sedimento se realizó en tierra, donde se almacenaron en frascos herméticos, fijándolos a continuación con formaldehído al 4% neutralizado con agua de mar. Cada frasco fue etiquetado con un código, indicando la estación, el mes y el número de réplica.

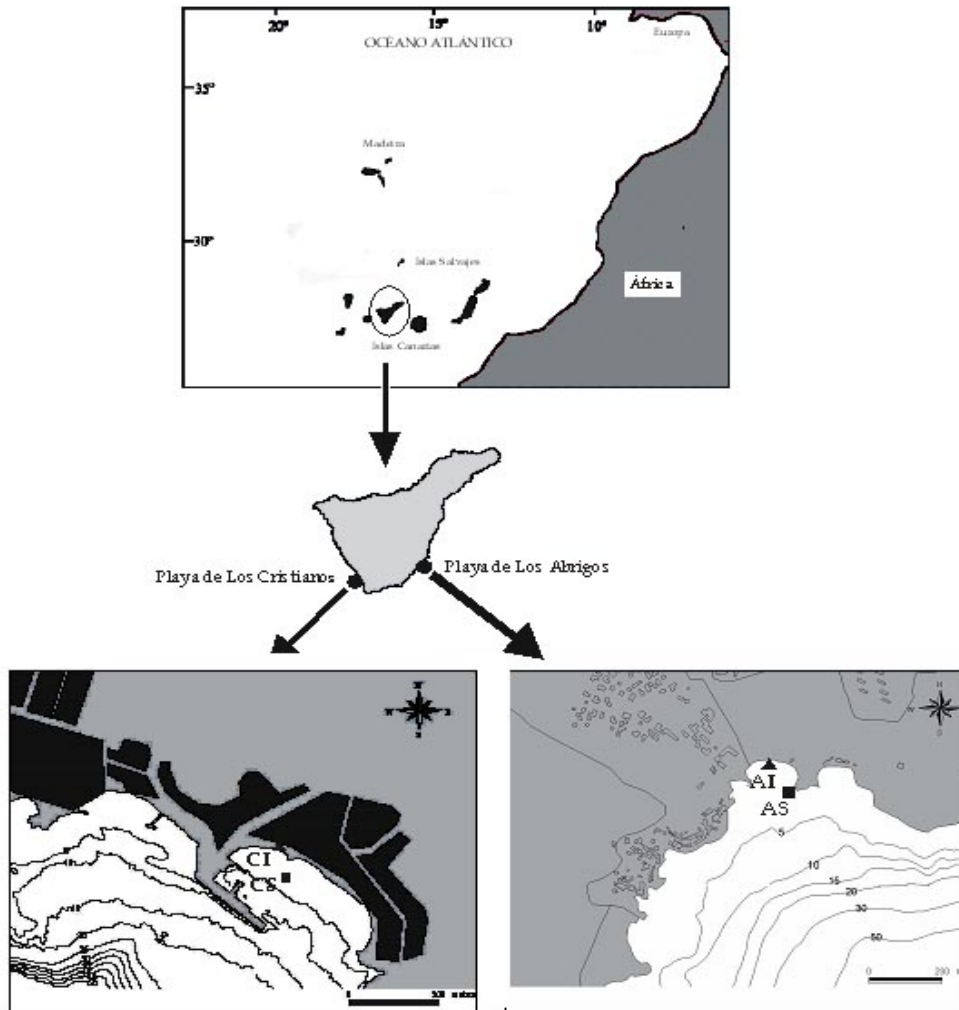


Figura 1. Localización de las estaciones de estudio. AI, Abrigos intermareal; AS, Abrigos submareal; CI, Cristianos intermareal; CS, Cristianos submareal.

Determinación de fauna

El proceso de lavado y triado del sedimento fue realizado utilizando grandes cubetas de plástico de base ancha. Sobre la muestra se vierte agua corriente hasta dos tercios de su capacidad y, a continuación, se agita para poner en suspensión las partículas más ligeras del sedimento y la fauna. Este proceso de lavado fue repetido 5 veces para cada una de las muestras, considerado suficiente para obtener el 90-95% de los ejemplares (Oláfsson, 1991). Posteriormente, el líquido resultante fue pasado por un tamiz de filtrado de 63 mm de luz de malla, utilizado en los estudios de fauna intersticial (Sommerfield 1 Warwick, 1996). El contenido fue transferido a placas de Petri para su observación bajo un estereomicroscopio OLYMPUS, separando con pinzas de punta fina los ejemplares de los diferentes grupos faunísticos. Para la conservación definitiva de los ejemplares fue utilizado etanol desnaturalizado al 70%, cada uno de ellos fue codificado y etiquetado convenientemente para su posterior identificación.

La mayoría de los ejemplares fueron montados directamente en agua destilada en preparaciones microscópicas y, en algunos casos, fueron realizadas preparaciones permanentes con gel de glicerina. Este gel está compuesto por 10 gr de gelatina, 54 cm³ de glicerina, 60 cm³ de agua destilada y 0,5 gr de cristales de fenol. Posteriormente, estas preparaciones se lacaron y etiquetaron con su código correspondiente.

Para la observación y estudio de los ejemplares, generalmente de pequeño tamaño, se utilizó un microscopio LEICA DMLB, dotado de sistema interferencial de tipo Nomarski que permite una óptima observación de detalles. En la determinación de la mayoría de la meiofauna ha sido necesaria la utilización de objetivos de inmersión de 1.000 aumentos.

Análisis de parámetros ambientales

Los parámetros ambientales analizados en este estudio fueron los siguientes:

Granulometría

Los análisis granulométricos se realizaron a partir de muestras de 100 gramos, las cuales se secaron a temperatura ambiente y, a continuación, de forma manual se pasaron por una columna de 6 tamices metálicos, cuya luz de malla sigue la escala de Wentworth (Buchanan, 1984), con los siguientes tamaños: 2 mm, 1 mm, 0,5 mm, 0,25 mm, 0,125 mm y 0,0625 mm. Posteriormente, se agitaron manualmente cada una de las muestras durante dos minutos, tiempo que se consideró idóneo y suficiente para separar las distintas fracciones sedimentarias.

En los sedimentos arenosos, dependiendo del valor de la mediana en milímetros, podemos distinguir entre diferentes tipos sedimentarios: arena muy gruesa, arena gruesa, arena media, arena fina y arena muy fina. Los sedimentos fangosos no se encontraron en ninguna de las muestras estudiadas. Se definen por presentar un porcentaje igual o superior al 5% de pelitas.

Materia orgánica

El análisis de la materia orgánica del sedimento fue determinado por valoración del carbono orgánico oxidable, mediante el método de Walkley y Blanck (1934), adaptado y modificado por Jackson (1958). El fundamento de esta valoración consiste en que todos los compuestos orgánicos se pueden oxidar con dicromato potásico en presencia de ácido sulfúrico. El exceso de oxidante se valora con sulfato ferroso amónico (sal de Mohr) y el contenido de carbono orgánico se calcula a partir del volumen del dicromato potásico reducido, teniendo en cuenta la normalidad del hierro y realizando una valoración previa con un blanco.

Carbonatos

El método que hemos utilizado ha consistido en tratar los carbonatos con ácido en un dispositivo cerrado (calcímetro de Bernard), a presión y temperatura constante, el incremento de volumen se mide directamente a partir del CO₂ desprendido. Este método está basado en los utilizados por Demolon y Leroux (1952) y Allison y Moodie (1965).

Nitrógeno total

Para su análisis hemos utilizado el método de Kjeldahl (Dewis y Freitas, 1970), cuyo fundamento se basa en que el nitrógeno orgánico puede convertirse en iones amonio por ebullición prolongada con ácido sulfúrico concentrado. La velocidad de la reacción se incrementa si añadimos ácido salicílico y un catalizador, el selenio. El amonio formado puede determinarse por destilación y posterior valoración.

Resultados

Intermareal de Los Abrigos

Estación caracterizada por la fracción sedimentaria de arenas medias. El grupo taxonómico más abundante fueron los copépodos harpacticoides, siendo las especies que obtuvieron las densidades más altas el copépodo Ectinosomatidae sp. 1 y el poliqueto *Microphtalmus pseudoaberrans*.

Submareal de Los Abrigos

Estación que presentó una alternancia de arenas finas y medias a lo largo del año de muestreo. El grupo taxonómico dominante fue el de los nematodos, con más del 93% de la abundancia total. Las especies más abundantes fueron *Siphonolaimus* sp. 1 y *Siphonolaimus* sp. 2.

Intermareal de Los Cristianos

Estación caracterizada por la fracción sedimentaria de arenas finas. El grupo taxonómico dominante fue el de los nematodos, con más del 95% de la abundancia total de la comunidad meiofaunal. En la primera quincena de noviembre se produjo un cambio importante en la estructura de la comunidad, disminuyendo todos los grupos con la excepción de poliquetos y turbelarios. Este cambio brusco fue debido a los aportes terrígenos del barranco adyacente a la estación de muestreo y fueron motivados por las fuertes lluvias acaecidas durante ese mes. En los meses siguientes se observó una recuperación gradual de la estructura de la comunidad. Las especies más abundantes en esta estación fueron los nematodos *Odontophora* sp. 3 y *Theristus* sp.

Submareal de Los Cristianos

Estación caracterizada por la fracción sedimentaria de arenas finas. El grupo taxonómico dominante fue el de los nematodos, con más del 92% de la abundancia total. Las especies más abundantes fueron los nematodos *Daptonema hirsutum*, *Pomponema sedecima* y *Oncholaimellus calvadosicus*.

Comparación entre las estaciones de estudio y las variables ambientales

Con el fin de relacionar la importancia de los parámetros abióticos sobre la estructura de la comunidad intersticial de las cuatro estaciones de estudio se elaboró un Análisis Canónico de Correspondencias (CCA) que relacionó las especies más abundantes y características de cada estación con los factores abióticos estudiados (granulometría, carbonatos, materia orgánica y nitrógeno) (**Fig. 2**). En esta ordenación cada uno de los factores se encuentra representado por una flecha, ésta indica la dirección del cambio más intenso, siendo determinante su longitud ya que revela la importancia de esta variable frente a la estructura faunística de la comunidad. Las correlaciones entre los parámetros abióticos aparecen indicados con relación a los ángulos que forman, de manera que a un menor ángulo se registra una mayor asociación.

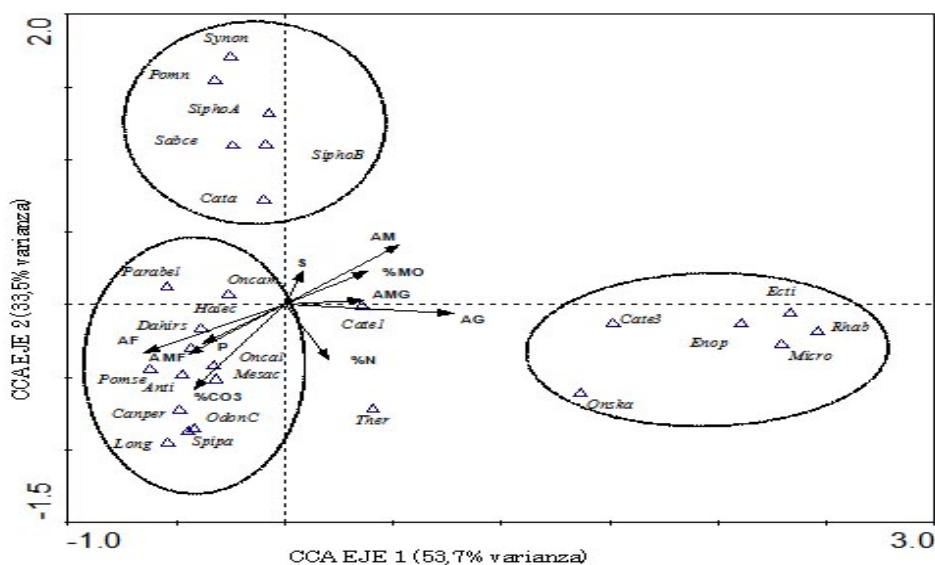


Figura 2. Análisis canónico de correspondencias (CCA). Relaciones especies-hábitats en el plano de ordenación definido por los ejes del CCA. Se representan las medias anuales de las 10 especies más abundantes de cada una de las estaciones de estudio. Variables ambientales: P, pelitas (fangos), AMF, arenas muy finas, AF, arenas finas, AM, arenas medias, AG, arenas gruesas, AMG, arenas muy gruesas, S, sefitas (gravas), N, nitrógeno, MO, materia orgánica, CO³, carbonatos.

Los parámetros abióticos que más influyeron en la densidad obtenidas por las 10 especies más abundantes de cada una de las cuatro estaciones de muestreo fueron los porcentajes de arenas gruesas (AG) y carbonatos (CO₃), únicas variables que resultaron significativas en la estructura faunística (test de permutación de Montecarlo, $p = 0,002$). Por tanto, estos dos factores son los que más influyeron en la estructura de la comunidad meiofaunal, debido principalmente, a las diferencias existentes entre el intermareal de Los Abrigos y el resto de las estaciones (**Fig. 2**). Estas diferencias entre esta localidad y las otras tres también repercuten en la ausencia de correlación positiva entre el contenido de arenas finas y el porcentaje de materia orgánica, debido a que el intermareal de Los Abrigos estuvo caracterizado por las arenas medias y en esta misma estación se registraron los valores más altos de materia orgánica de las cuatro localidades de estudio, debido fundamentalmente a la presencia de arribazones durante todo el año.

En el CCA de la **Figura 2** se observa un grupo de especies que se encuentra separado a la derecha de la ordenación, éstas corresponden a los táxones más abundantes de la estación intermareal de Los Abrigos. En la parte superior de la ordenación también se aprecia un conjunto de especies segregadas del resto, pertenecientes al submareal de Los Abrigos. En la parte izquierda inferior de la ordenación se dispone un conjunto más homogéneo y formado por un mayor número de especies, que corresponde a las especies más abundantes del intermareal y submareal somero de Los Cristianos.

Este hecho demuestra la existencia de una comunidad meiofaunal más homogénea en Los Cristianos debido principalmente a una mayor estabilidad en las variables ambientales estudiadas, sobre todo de las fracciones granulométricas más abundantes (arenas finas). Por el contrario, en Los Abrigos se observa una clara segregación de las comunidades meiofaunales de las dos estaciones (intermareal y submareal somera) debido a la heterogeneidad granulométrica encontrada en los dos puntos de muestreo (arenas medias en el intermareal y alternancia de arenas finas y medias en el submareal).

En este estudio no se ha observado ninguna correlación entre el origen sedimentario de las playas analizadas (volcánico y sedimentario) ni entre las diferencias en el número de bañistas en cada una de las dos localidades de estudio (Los Abrigos y Los Cristianos) con respecto a la comunidad meiofaunal presente en los puntos de muestreo.

Agradecimientos

Este trabajo sintetiza la tesis doctoral que con el título 'Biodiversidad meiofaunal de las playas de Los Abrigos del Porís y de Los Cristianos en la isla de Tenerife. Estructura y dinámica de sus comunidades' y bajo la dirección de Jorge Núñez y María del Carmen Brito fue defendida en el Departamento de Biología Animal de la Universidad de La Laguna en diciembre de 2004.

Referencias

- Allison, L.E. & C.D. Moodie. 1965. *Methods of soil analysis. Part 2*. American Society of Agronomy: 1389-1392.
- Buchanan, J.B. 1984. *Sediment analysis*, pp 41-65 in Holme, N.A. & A.D. McIntyre (eds.). *Methods for the study of marine benthos*. Blackwell, Oxford .
- Demolon, A. y D. Leroux. 1952. *Guide pour l'étude expérimental des sols*. París, Gautier Villars (ed.), 251 pp.
- Dewis, J. y F. Freitas. 1970. Physical and chemical methods of soil and water analysis. FAO, Soils Bulletin N° 10, Rome, 275pp.
- Giere, O. 1993. *Meiobenthology. The microscopic fauna in Aquatic sediments*. Springer-Verlag, Berlín, 328 pp.
- Hicks, G. & B. Coull. 1983. The ecology of marine meiobenthic harpacticoid copepods. *Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev.*, 21: 67-175.
- Higgins, R.P. y H. Thiel. 1988. *Introduction to the study of meiofauna*. Smithsonian Institution Press, Washington, 488 pp.
- Jackson, M.L. 1958. *Soil chemical analysis*. Prentice Hall, New York, 485 pp.
- McIntyre, A. 1971. Observations on the status of subtidal meiofauna research. Proceedings of the First International Conference on Meiofauna. Hulings (ed.). *Smith. Contrib. Zool.*, 76: 149-154.
- Ólafsson, E., 1991. Intertidal meiofauna of four sandy beaches in . *Ophelia* 33: 55-65.
- Platt, H.M. 1989. The significance of free-living marine nematodes in the ecosystems. *Zool. J. Linn. Soc.*, 96: 261-279.

Somerfield, P y R. Warwick. 1996. Meiofauna in marine pollution programmes. A laboratory manual. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, Directorate of Fisheries Research, Lowestoft , 71 pp.

Walkley, A. y J.A. Black. 1934. An examination of the Degtjareff method for determining soil organic matter, and a proposed modification of the chromic acid nitration method. *Soil. Sci.*, 37: 29-38.